

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

**Институт информационных технологий, математики и механики**

**Передовая инженерная школа**

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол от  
31.05.2023 г. №6

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Объектно-ориентированное программирование**

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

**09.03.03 Прикладная информатика**

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

**Суперкомпьютерное моделирование и инженерный анализ**

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

**очная**

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

2023

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина Б1.В.13 Объектно-ориентированное программирование относится к части ООП направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, формируемой участниками образовательных отношений.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
<i>ПК-4. Способен проводить исследование и описание процессов принятия решений в конкретной предметной (проблемной) области с применением современных информационных технологий, в том числе основанных на моделях и методах искусственного интеллекта</i>	<i>ПК-4.1. Демонстрирует знание современных моделей и методов интеллектуальной поддержки процессов принятия решений.</i>	Знать средства и способы компиляции, заголовочные файлы и файлы исходного кода, декларации и определения, функции препроцессор, компилятора и компоновщика. Знать способы обработки ошибок, исключения, систему RTTI, шаблоны функций, шаблоны классов, специализацию шаблонов.	<i>собеседование</i>
	<i>ПК-4.2. Демонстрирует умение применять системный подход к исследованию и описанию предметной (проблемной) области, формированию требований к ИС (ИИС) с учетом возможностей интеллектуальных технологий.</i>	Уметь пользоваться средствами препроцессора, компилятора и компоновщика. Уметь запускать исполняемые файлы программ.	<i>задача</i>
	<i>ПК-4.3. Имеет практический опыт исследования и описания конкретной предметной области</i>	Иметь практический опыт установки и настройки: средств разработки ПО. Владеть средствами компиляции и сборки исполняемых файлов ИС, отладки и тестирования.	<i>задача</i>

	<i>ти, разработки технического задания, эскизного и технического проектов ИС (ИИС).</i>		
<b>ПК-5.</b> Способен проектировать интеллектуальные ИС (ИИС) по видам обеспечения	<b>ПК-5.1.</b> Демонстрирует знание современных технологий проектирования ИИС.	Знать основы терминологии, конструкции (синтаксис, операции, работа с указателями, базовые библиотеки) языка С++, базовые принципы применения языка. Знать базовые знания о С++: наследие С, базовый синтаксис языка, типы, перегрузка. Знать основные понятия и механизмы в контексте С++: класса, объекта, инкапсуляция, ограничение доступа, статические данные и методы, наследование, полиморфизм.	<i>собеседование</i>
	<b>ПК-5.2.</b> Демонстрирует умение проектировать архитектуру ИИС по видам обеспечения.	Уметь писать программы на языке С++ с использованием одного из компиляторов и одного из визуальных средств разработки.	<i>задача</i>
	<b>ПК-5.3.</b> Имеет практический опыт проектирования конкретной ИИС по видам обеспечения.	Иметь практический опыт создания, отладки, компиляции, выполнения и отладки программ на С++ на основе одной из визуальных сред разработки..	<i>задача</i>

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Трудоемкость дисциплины

	<b>очная форма обучения</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>5 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>144</b>
<b>в том числе</b>	
<b>контактная работа:</b>	<b>66</b>
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа	32
- текущий контроль (КСР)	2
<b>самостоятельная работа</b>	<b>42</b>
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	<b>36</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов	Всего	в том числе
--	-------	-------------

		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего контактных часов	
Тема 1. Базовые знания о С++	26	8	8		16	10
Тема 2. Классы и объекты	26	8	8		16	10
Тема 3. Компоновка программ, препроцессор	26	8	8		16	10
Тема 4. Обработка ошибок, шаблоны	28	8	8		16	12
Текущий контроль (КСР)	2				2	
Промежуточная аттестация - экзамен	36					
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		<b>66</b>	<b>42</b>

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий семинарского типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (экзамена).

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для самоконтроля у студента имеется возможность изучения материала в дистанционном управляемом курсе (требуется авторизация): <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=4388>

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» включает выполнение заданий под контролем преподавателя, решение домашних заданий и подготовку к экзамену.

Тематика самостоятельной работы

В рамках темы 1 – теоретическая часть – Проблемы при явном распределении памяти.

В рамках темы 2 – теоретическая часть – Множественное наследование.

В рамках темы 3 – теоретическая часть – Задание собственных преобразований типа.

В рамках темы 4 – теоретическая часть – Функции-шаблоны.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2. Образовательные материалы для самостоятельной работы студентов доступны из следующих источников:

1. Павловская Т. А. - С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учеб. для студентов вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника". - СПб. : Питер, 2004. - 461 (18 экз.)

## 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		Зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

## Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
Не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

#### 5.2.1. Контрольные вопросы

Вопросы	Код формируемой компетенции
1. Модели параллелизма. Проблемы параллельных вычислений. Законы Правила именования переменных и функций языка, правила записи констант. Понятие ключевого или зарезервированного слова, список ключевых слов Си++.	ПК-5
2. Правила формирования и вычисления выражений в языке Си++. Все операции языка.	ПК-5
3. Операторы управления, имеющиеся в языке Си++, примеры их использования.	ПК-5
4. Функции в языке Си++. Правила их записи, вызова и передачи параметров.	ПК-5
5. Встроенные типы языка Си++: целые числа разной разрядности, вещественные числа, логические величины, перечисляемые значения, символы и их кодировка.	ПК-5
6. Способы описания классов. Создание объектов. Обращение к атрибутам и методам объектов.	ПК-5
7. Создание и использование массивов, структур, объединений, указателей. Ад-	ПК-5

ресная арифметика. Строки и литералы.	
8. Проблемы при явном распределении памяти в Си++, способы их решения. Ссылки и указатели. Распределение памяти под переменные, управление памятью с помощью переопределения операторов new и delete.	ПК-5
9. Наследование, виды наследования. Виртуальные методы. Абстрактные классы. Множественное наследование.	ПК-5
10. Возможности контроля доступа к атрибутам и методам объекта, контроль по чтению и по записи.	ПК-5
11. Конструкторы и деструкторы классов. Возможности инициализации объектов. Копирующий конструктор. Операции new и delete.	ПК-5
12. Дополнительные возможности при определении классов, включая переопределение операций, определение методов inline и задание собственных преобразований типа.	ПК-4
13. Возможности построения больших программ, использование общих данных. Определение контекста, оператор namespace.	ПК-4
14. Попытка классификации ошибок. Сообщение об ошибке с помощью возвращаемого значения. Исключительные ситуации. Обработка исключительных ситуаций, операторы try и catch.	ПК-4
15. Потоки. Манипуляторы и форматирование ввода-вывода. Строковые потоки. Ввод-вывод файлов.	ПК-4
16. Понятие шаблона. Функции-шаблоны. Шаблоны классов. Примеры использования.	ПК-4

### 5.2.2. Типовые задачи для оценки сформированности компетенции

Текущий контроль усвоения материала проводится путем проведения контрольных работ, домашних заданий для самостоятельной работы и проверки выполнения заданий. Ниже представлены примеры заданий.

#### 5.2.2.1. Практические задания для оценки компетенции ПК-5

**Задание 1.** Средствами языка C++ создать программу, реализующую стек, представленный динамическим массивом указателей на хранимые объекты. Размерность стека увеличивается в момент его переполнения.

**Задание 2.** Средствами языка C++ создать программу, реализующую стек, представленный динамическим массивом хранимых объектов. Размерность стека – параметр шаблона.

**Задание 3.** Средствами языка C++ создать программу, реализующую циклическую очередь, представленную динамическим массивом хранимых объектов. Размерность очереди - параметр шаблона.

**Задание 4.** Средствами языка C++ создать программу, реализующую циклическую очередь, представленную динамическим массивом указателей на хранимые объекты. Размерность очереди – параметр конструктора.

**Задание 5.** Средствами языка C++ создать программу, реализующую динамический массив объектов. Размерность - параметр конструктора.

**Задание 6.** Средствами языка C++ создать программу, реализующую динамический массив указателей на объекты. Размерность массива указателей увеличивается в момент его переполнения. Начальная размерность – параметр конструктора.

**Задание 7.** Средствами языка C++ создать программу, реализующую односвязный список, содержащий указатели на объекты.

**Задание 8.** Средствами языка C++ создать программу, реализующую односвязный список, содержащий объекты.

**Задание 9.** Средствами языка C++ создать программу, реализующую двусвязный список, содержащий указатели на объекты.

**Задание 10.** Средствами языка C++ создать программу, реализующую двусвязный циклический список, содержащий указатели на объекты.

**Задание 11.** Средствами языка C++ создать программу, реализующую двоичное дерево, содержащее объекты.

**Задание 12.** Средствами языка C++ создать программу, реализующую двоичное дерево, содержащее указатели на объекты.

### 5.2.2.1. Практические задания для оценки компетенции ПК-4

**Задание 1.** Выполнить инсталляцию и настройку: средств разработки ПО на C++, включая средства компиляции и сборки исполняемых файлов ИС.

**Задание 2.** Выполнить отладку заданной программы, скомпилировать, получить и запустить исполняемые файлы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Павловская Т. А. - C/C++. Программирование на языке высокого уровня: учеб. для студентов вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника". - СПб. : Питер, 2004. - 461 (18 экз.)

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой (лекционного и семинарского типа), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ 09.03.03 Прикладная информатика.

Автор к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ А.В. Филимонов

Рецензент д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Ю.С. Федосенко

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ М.Х. Прилуцкий

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики

31.05.2023 г. протокол №7